

SUR L'ÉLEVAGE DE CERTAINS ORIBATES EN VUE D'OBTENIR
DES CLONES

Par F. GRANDJEAN.

Les variations individuelles de tout ou rien que je désigne par *écarts*¹ étant reconnues et définies dans des populations sauvages, il fallait, pour continuer rationnellement leur étude, les obtenir en race pure et par conséquent savoir élever des espèces favorables. Mes tentatives ont commencé en 1937 et n'ont abouti que récemment.

Pour simplifier le plus possible, nous exigerons des espèces favorables qu'elles se reproduisent par parthénogenèse thélytoque indéfinie. La race pure sera la descendance, ou *clone*, d'un individu quelconque. Puisque l'étude des écarts est notre but les espèces favorables devront être riches en écarts. Pour des raisons de commodité nous les choisirons robustes, paresseuses et d'une taille pas trop minuscule. Toutes ces conditions sont réunies, heureusement, chez de nombreuses espèces d'Oribates, notamment par celles de 3 familles, les *Camisiidæ*, les *Nothridæ*, les *Nanhermanniidæ*.

Il nous faut donc savoir élever isolément, jusqu'à ce qu'il soit adulte et ponde, un individu de ces familles que nous appellerons la fondatrice du clone, puis de conduire à bien toute sa progéniture pendant une ou plusieurs générations, sans mortalité importante et sans risque de mélange avec d'autres individus de la même espèce.

Connaître les écarts de la fondatrice à toutes les stases est le premier but à atteindre. Nous devons partir d'une larve, observer ses mues et recueillir ses exuvies. Cela exige un élevage en petite cellule et une surveillance continue. Plus tard, dès l'éclosion des premiers œufs de la fondatrice, il faudrait procéder de la même manière avec chaque larve nouvelle, c'est-à-dire l'isoler et recueillir ses exuvies jusqu'à la fin de son développement. Ici je parle au conditionnel car j'ai reculé devant un tel travail. Je me suis contenté d'élever ensemble dans une grande cellule, puis dans plusieurs, les descendants. Pour faire une statistique de leurs écarts aux 5 stases, il est nécessaire alors (puisqu'on abandonne les exuvies) de prélever des individus de chacune de ces stases, en nombre déterminé. Cela aussi exige une surveillance.

1. Les écarts sont des absences (ou des présences) de petits organes qui sont d'ordinaire présents (ou absents).

Le problème étant ainsi précisé il restait, pour le résoudre, à savoir nourrir les Acariens, à maintenir leur isolement, et à les défendre contre la moisissure. Dans ce qui suit j'examine successivement ces trois difficultés, qui sont les principales. Des indications sont ensuite données sur les cellules et sur la surveillance de l'élevage.

NOURRITURE. — Chez la plupart des espèces d'Oribates l'alimentation est fungique. De nombreux Acarologues l'ont constaté par l'observation du contenu intestinal, où abondent en effet, presque toujours, des hyphes, des filaments mycéliens, des spores. Cependant, si l'on tente de nourrir un Oribate quelconque avec un champignon ou un lichen quelconque, on ne réussit pas¹.

C'est *Camisia segnis* qui m'a mis dans la bonne voie. Il est commun sur les rameaux d'un érable qui pousse à ma porte et il y vit toute l'année. Il y pond un à un des œufs que j'ai eu de la peine à découvrir, car ils sont camouflés, mais cette recherche a attiré mon attention sur la matière utilisée dans le camouflage.

La matière de camouflage, posée à la surface des œufs comme une peinture, est un lichen, ce qui est singulier. Une fois averti, on constate que le même lichen recouvre totalement, à beaucoup d'endroits, la surface des rameaux. On ne l'a pas remarqué tout d'abord, si l'on n'est pas botaniste, car on l'a confondu avec l'écorce. Son thalle, qui adhère complètement au support, est une croûte sans forme particulière, terne, d'un gris foncé, très mince. A sec, il est irrégulièrement craquelé et son épaisseur est d'une fraction de millimètre. Mouillé, il prend une teinte plus sombre, presque noire, il augmente beaucoup de volume et ses craquelures disparaissent. Sa consistance, qui était compacte et circuse, devient molle, gélatineuse, élastique. En coupe on voit qu'il est homéomère et consiste apparemment en un simple mélange d'hyphes bruns, de gonidies clairsemées d'un vert bleuâtre, et d'une matière transparente, amorphe, presque incolore, gommeuse, qui enrobe les hyphes et les gonidies. Je ne le décris pas davantage car sa détermination spécifique, ou même générique, importe peu. Tous les lichens ayant les caractères énoncés ci-dessus, c'est-à-dire ceux de plusieurs familles, peuvent certainement le remplacer.

Or ce lichen, qui n'est pas comestible à l'état sec, parce qu'il est trop dur, devient, quand il est imbibé d'eau, c'est-à-dire gonflé et

1. MICHAEL, il y a plus de 60 ans, a obtenu de remarquables succès en opérant au hasard, ou presque, mais son ambition était seulement d'observer les changements de formes, souvent radicaux et imprévisibles, mal connus à son époque, qui surviennent au cours du développement postembryonnaire. Pour atteindre ce résultat il n'est pas nécessaire de savoir nourrir les Acariens d'une manière permanente. Une solution temporaire et très approchée suffit. On peut même, délibérément, ne donner aucune nourriture. La plupart des individus meurent, mais certains s'empupent et la stase suivante éclôt.

tendre, la nourriture habituelle, sur mon érable, de *Camisia segnis*¹. J'ai fréquemment assisté au repas en regardant sous le microscope, après une pluie, des rameaux coupés. L'acarien mange le mince thalle jusqu'à l'écorce, traçant ainsi, en avançant avec une extrême lenteur, un sillon dans lequel il peut rester pendant des semaines et même des mois, car il cesse de manger, puis recommence, selon le temps qu'il fait, sans avoir toujours éprouvé le besoin de se déplacer dans l'intervalle. En cellule une goutte d'eau remplace la pluie.

Pour la commodité du langage désignons ici par *lichen de Camisia segnis*, ou plus simplement par *lichen CS* l'espèce de lichen dont je viens de parler et tous ses analogues. Cette catégorie de lichens est très répandue. On la trouve non seulement à la surface du bois mort ou vivant, mais à celle des pierres et probablement de tous les objets naturels solides. Les branches, les rameaux, les brindilles qui tombent des arbres l'apportent sans cesse aux Acariens vivant sur le sol. Ces Acariens ne l'accepteraient-ils pas pour nourriture ?

Beaucoup l'acceptent en effet et s'en accommodent très bien. Essayés en cellule avec du lichen *CS* prélevé sur mon érable pour toute nourriture, *Platynothrus peltifer*, *Nothrus palustris*, *N. silvestris* et *Nanhermennia nanus* ont subi régulièrement leurs transformations jusqu'à l'adulte, à partir d'une stase immature quelconque, ont pondu, leurs œufs ont éclos, et la nouvelle génération a poursuivi son développement. De ces 4 espèces la première est celle qui s'alimente avec le moins d'hésitation. Posée à jeun sur le lichen humide, une larve ou une nymphe de *Platynothrus peltifer* commence à manger tout de suite, sans chercher ailleurs.

Par ce lichen et pour notre but particulier, le problème de la nourriture est donc résolu d'une manière suffisante, et même comode, car on peut faire des provisions. Sur des rameaux que l'on garde à sec en appartement le lichen *CS* se conserve pendant des mois, peut-être pendant des années. Il reste gonflable à l'eau et aussi comestible, semble-t-il, qu'à l'état frais.

Il est vraisemblable que d'autres solutions conviennent au problème de la nourriture. Je ne sais pas ce que mangent réellement, quand ils sont libres, *Pl. peltifer*, les *Nothrus* et *Nanh. nanus*, mais j'ai constaté dans mes cellules d'essais que les goûts de ces Acariens ne manquent pas d'éclectisme. J'ai vu paître pendant plusieurs jours, sur des croûtes d'un champignon du genre *Corticium*, *Pl. peltifer* et *Nanh. nanus*, à toutes les stases du développement. J'ai vu aussi à plusieurs reprises, quoique rarement, *Pl. peltifer* (et *Camisia segnis*) ronger le thalle vert d'une Parmélie. Certaines matières fungiques que je ne puis nommer, faute de les connaître

1. C'est aussi la nourriture de *Cymbaeremaeus cymba* et de plusieurs autres Oribates arboricoles.

au point de vue botanique, ont été préférées à titre d'appoint, ou par occasion, temporairement. D'autres, en plus grand nombre, ont été dédaignées. Le lichen *CS* a toujours été la nourriture principale. N'en concluons pas que c'est un aliment nécessaire.

Pour *Camisia segnis*, bien que nous soyons sûrs que le lichen *CS* est l'aliment naturel et principal dans un cas, et par conséquent dans beaucoup d'autres, nous devons admettre aussi que l'animal est capable de s'alimenter d'autres manières. On le trouve parfois, en effet, en colonies assez nombreuses, à la face inférieure de feuilles vertes, sur des arbres ou dans des buissons. J'ai fait cette observation, par exemple, pendant l'hiver 1932, aux environs de Dax, et l'adulte était accompagné de ses trois stases nymphales. Il ne trouvait là aucun lichen *CS*, ni d'ailleurs aucun lichen quelconque. Mon érable n'a pas de feuilles en hiver et les *C. segnis* qu'il porte restent sur les rameaux pendant toute la saison froide, immobiles, quelquefois à découvert, le plus souvent cachés à demi dans des fentes de l'écorce, ou sous des thalles de grands lichens. Quand cet arbre a des feuilles l'acarien ne va pas sur elles. Il demeure sur les rameaux.

MAINTIEN DE L'ISOLEMENT. — Si l'on élève un acarien d'espèce *E*, appelons *pure* une matière qui ne contient, à un état quelconque, aucun individu de l'espèce *E* ou d'une espèce très voisine. Il est clair que la nourriture doit être pure, mais comment peut-on en être certain ? Le plus léger doute est inadmissible. Le clone obtenu pourrait être suspecté d'être un mélange de clones alors même que rien, au cours de l'élevage, ne nous aurait averti.

J'ai tenté d'abord de vérifier directement la pureté de la nourriture par un examen direct au microscope. On cherche l'acarien *E* et surtout ses œufs. C'est très long, très ennuyeux et laisse presque toujours un doute, car un œuf d'acarien n'est pas bien gros et il est souvent dissimulé avec beaucoup d'adresse.

La purification physique (par chauffage) ou chimique (par addition de certains produits) est très facile à réaliser mais la nourriture est altérée par le traitement et elle s'est montrée, dans tous mes essais, impropre à l'élevage.

La purification mécanique, par écrasement au mortier d'ABICH, réussit quelquefois. Chaque fragment d'écorce recouvert du lichen *CS* doit être écrasé à part. Il doit être petit, lisse et très plat. Le lichen reste comestible à condition de n'être pas trop mélangé par l'écrasement aux cellules subéreuses et de n'être pas trop aminci. Il faut apprendre à ne pas écraser trop, ni trop peu. Le procédé est donc délicat. En outre il est incommode. Il m'a permis cependant d'élever régulièrement, quoique avec une assez forte mortalité, plusieurs petites familles de *Camisia segnis*.

J'ai abandonné toutes ces méthodes pour revenir à une idée plus

simple : donner des aliments naturels qui soient purs, relativement à l'espèce *E*, par différence d'origine ou de provenance.

Par exemple, nous sommes sûrs que *P. peltifer*, *N. palustris* et *silvestris*, *Nanh. nanus*, sont des Oribates qui ne vivent que sur le sol, dans des débris végétaux, l'humus, la mousse, l'herbe. Nous savons qu'ils y passent toute leur vie et s'y reproduisent. Jamais on n'a vu un de ces Acariens sur un arbre. Imposons-nous de prélever du lichen *CS* dans un arbre, et même, pour plus de sécurité, à une hauteur assez grande, à 2 mètres ou davantage, et ce lichen sera certainement pur à l'égard de ces Acariens.

Dans cet exemple notre certitude vient de l'observation des mœurs, de notre connaissance locale de la faune. On peut généraliser en faisant intervenir un pays *R* éloigné du nôtre, à faune acarienne différente, après avoir très sérieusement vérifié, bien entendu, que l'espèce *E* y est inconnue. Des matières provenant de ce pays seront pures, même si elles contiennent beaucoup d'autres Acariens. On se les ferait envoyer par avion et on lesensemencerait avec *E*. Peut-être serait-on forcé, dans certains cas, de les débarrasser de leur faune carnassière ou d'Arthropodes gênant par leur abondance, mais ce serait facile car il suffirait de les dessécher rapidement à l'air libre, sur tamis, sans chauffage, puis de les humidifier de nouveau.

Au lieu d'y chercher des aliments que l'on porterait ensuite dans des cellules, on pourrait prendre ces matières en totalité et les mettre, en qualité de milieux d'élevage, dans des récipients assez grands, qui devraient être aussi largement ouverts que possible, mais qui seraient bouchables à l'émeri ou au liège, comme des flacons, et par conséquent transportables. Dans un tel milieu, très vaste pour lui, l'acarien trouverait sa nourriture ¹.

DÉFENSE CONTRE LA MOISSURE. — Les moisissures sont extrêmement redoutables. Je crois que leur action néfaste provient surtout de ce qu'elles croissent très vite et que leurs filaments et pédicelles recouvrent tout, empêchent les Acariens et les immobilisent. Tout élevage envahi par elles est le plus souvent perdu, à moins qu'on ne puisse en extraire à temps les nourrissons et porter ceux-ci, un à un, dans une cellule nouvelle. Certaines moisissures agissent peut-être aussi par toxicité.

Les Acariens qui nous occupent exigent tous pour vivre, ou du moins pour manger, une forte humidité ambiante qu'il faut main-

1. Ce procédé aurait sur l'élevage en cellule une infériorité évidente. On ne pourrait surveiller, ni même voir l'acarien *E*. On n'apprendrait rien sur ses mœurs et sa façon de se nourrir. On ne pourrait recueillir des pupes ou des exuvies. Si l'on voulait un clone on pourrait difficilement séparer la fondatrice de ses enfants, ou une génération d'une autre. Mais sa supériorité serait non moins évidente à d'autres égards, celui du temps en particulier, dont l'économie serait considérable pour l'éleveur, et celui-ci pourrait voyager avec ses élèves.

tenir dans les cellules¹. Le développement de la moisissure est ainsi favorisé et des précautions sont nécessaires.

La plus évidente est de faciliter l'accès de l'air dans les cellules. D'un point quelconque au fond du récipient d'élevage pour sommet, un cône qui s'appuie sur le bord de la cellule doit être aussi largement ouvert que possible. Il faut qu'une cellule soit très basse. Sa profondeur ne doit pas dépasser la moitié de son diamètre et même, si cela est possible, le tiers de celui-ci.

Il vaudrait mieux laisser les cellules complètement ouvertes. On ne le peut cependant pas, même avec un acarien aussi peu voyageur que *P. peltifer*. Un disque de soie à bluter couvrira donc chaque cellule. Sa maille sera la plus grande qui s'oppose au passage d'une larve naissante.

Ces précautions générales étant prises, en voici d'autres auxquelles m'a conduit plus particulièrement l'élevage de *P. peltifer*.

Dans un récipient non fermé la plupart des moisissures sont incapables de proliférer au contact de l'eau libre. Il vaut mieux mouiller franchement les cellules que les humidifier avec modération.

Les fragments d'écorce recouverts de lichen *CS* résistent plus mal à la moisissure quand ils sont récoltés sur des rameaux vivants que lorsqu'ils proviennent de rameaux morts. On les améliore en les soumettant à des alternances de trempage dans l'eau pendant deux heures et de dessiccation à l'air libre pendant quelques jours, puis en les conservant à sec.

Au lieu d'eau ordinaire il est préférable d'employer, pour ce dernier traitement, de l'eau *humiqué* préparée de la manière suivante, par macération :

Avec des feuilles mortes et d'autres détritux végétaux non vivants ramassés dans un fossé, ou à la surface du sol dans un bois, on remplit un vase plat contenant plusieurs litres. Si ces matériaux ne sont pas très mouillés, on les mouille suffisamment pour qu'un peu d'eau en excès se rassemble au fond du vase. Plusieurs fois par jour on brasse le tout. On s'assure qu'il y a toujours un léger excès d'eau libre. Le brassage est continué pendant deux semaines ou davantage puis on verse le contenu du récipient dans un grand entonnoir. Laisant de côté l'eau qui s'écoule immédiatement à la base de l'entonnoir on ne conserve que celle qui suinte ensuite, goutte à goutte, jusqu'au lendemain et même au surlendemain. Elle a sur la première partie l'avantage d'être limpide, ou presque, et d'être plus chargée en matières humiques. Sa couleur est brun foncé et elle se conserve longtemps dans des flacons non bouchés. Pour être sûr qu'elle ne contient aucun acarien, ni surtout aucun œuf d'acarien, on la filtre sur un filtre ordinaire de papier.

1. *Camisia segnis* supporte bien la sécheresse, mais exige, pour être actif, autant d'humidité que les autres.

J'emploie cette eau humique non seulement pour l'imprégnation préalable de tout ce qui est mis dans les cellules, mais pour mouiller celles-ci pendant les premiers jours de l'élevage. Le but est de réaliser un milieu chimique et biologique aussi voisin que possible du milieu naturel où vivent la plupart des Acariens du sol. Le milieu naturel, en effet, ne moisit pas, ou très rarement, bien qu'il soit placé, à beaucoup d'endroits, dans des conditions physiques analogues à celles qui règnent dans une cellule. Sans doute les acides humiques et les autres substances qui l'accompagnent, produits de diverses fermentations, sont-ils de puissants facteurs anti-moisissure.

Celles de ces substances qui sont dissoutes dans l'eau humique se sont montrées très utiles dans mes élevages. Sans ce liquide je n'aurais probablement pas réussi à obtenir des clones de *Platynothrus peltifer*. Je ne puis cependant dire que la moisissure soit toujours vaincue par ce procédé, car j'ai eu, sans motif clairement discernable, et malgré une surveillance continue, plusieurs accidents graves.

DISPOSITIF D'ÉLEVAGE EN CELLULE. — J'emploie des cellules cylindriques en verre dont le bord a été rodé plan, à l'émeri. Le disque de soie à bluter est appliqué sur ce bord par le poids d'un anneau que l'on pose sur la cellule et dont la face inférieure a été aussi rendue plane, à l'émeri. Les anneaux métalliques que l'on trouve dans le commerce conviennent pour cet office. Il y en a de toutes les dimensions. Naturellement il faut choisir un anneau qui ait un diamètre intérieur aussi grand que possible afin que la cellule ne soit pas partiellement bouchée.

Le fond de la cellule est garni, soit par un ou plusieurs disques de buvard, soit par du sable pur et très fin.

Les fragments d'écorce à lichen *CS* sont disposés à plat sur le fond, le côté lichen en haut, en une seule couche. Il est facile de les ajuster de telle manière qu'ils recouvrent exactement le buvard, ou le sable, jusqu'au bord de la cellule. Cet arrangement est celui qui permet le mieux d'observer les Acariens car ils sont alors tous à découvert.

Avec les Acariens qui redoutent beaucoup la lumière¹ il vaut mieux mieux mettre deux couches de fragments à lichen, la première au fond comme il vient d'être dit, le côté lichen en haut, et la deuxième par-dessus, non jointive, le côté lichen en bas. Pour observer, on enlève les fragments de la couche supérieure et on les retourne. L'inspection finie on remet tout en place.

1. *Camisia segnis* n'est pas lucifuge. Les autres le sont, mais à des degrés différents. *Platynothrus peltifer*, bien qu'il aime mieux l'obscurité, supporte bien la lumière. Au microscope on peut facilement le voir manger malgré le fort éclairage (artificiel) auquel il est alors soumis.

CONDUITE ET SURVEILLANCE DE L'ÉLEVAGE. — Tous les jours il faut mouiller les cellules et même deux fois par jour dans la plupart des cas. Pour ce mouillage l'eau d'humus ne peut être employée longtemps car la teneur humique de la cellule deviendrait trop forte. On lui substitue de l'eau de pluie ou de l'eau distillée.

A chaque visite il est nécessaire d'inspecter les parois verticales de la cellule et son plafond. Si des Acariens s'y trouvent on les prend avec un pinceau et on les remet sur le lichen. J'ai d'abord été surpris de voir mes Acariens grimper au verre malgré l'absence complète, à leurs ambulacres, d'un organe d'adhérence, mais l'explication est vite trouvée. L'ascension est rendue possible par une goutte d'eau que l'acarien traîne sous lui, entre la paroi de la cellule et son ventre. On voit très facilement la goutte et on constate qu'elle s'évapore au cours du voyage. Quand il n'en reste plus rien l'acarien tombe.

Souvent aussi il ne tombe pas et reste collé au verre par le résidu solide, en infime quantité, que la goutte a laissé en s'évaporant. Le malheureux mourrait sur place s'il n'était pas secouru.

Quand le voyageur atteint le plafond, il s'agrippe fortement au treillis de soie et ne craint plus d'accident. Sa situation n'est cependant pas bonne car il reste là, sans pouvoir descendre puisqu'il n'est plus mouillé. Il faudrait qu'il se laissât choir. Je ne crois pas qu'il le fasse jamais volontairement. S'il tombe c'est plutôt par fatigue, après plusieurs jours, quand ses muscles se détendent. De toute manière il faut intervenir.

Ce que je viens de signaler fait comprendre pourquoi l'élevage en cellule de *Camisia segnis*, en vue d'obtenir un clone d'une centaine au moins d'individus, par exemple, est difficile. J'ai même dû l'abandonner provisoirement. *Camisia segnis* est arboricole et de naturel grimpeur. Certains individus restent sagement sur leur lichen mais la plupart se déplacent dès qu'ils sont mouillés. A chaque visite de la cellule on les trouve au plafond et il faut les déloger avec le pinceau. Cela ne va pas tout seul car l'animal s'accroche désespérément au treillis et les mailles de celui-ci donnent à ses griffes une prise excellente. La scène se répète deux fois par jour et l'éleveur en a vite assez, d'autant plus qu'il a le sentiment, quelque soin qu'il prenne, de blesser l'un après l'autre, par ces actes répétés de violence, tous ses nourrissons.

Platynothrus peltifer, les deux *Nothrus*, *Nanhermannia nanus*, ne sont pas grimpeurs. En général ils ne cherchent pas à quitter le fond des cellules. S'ils le quittent ils n'atteignent presque jamais le treillis de soie. De temps en temps on les trouve collés au verre, à des altitudes variées, mais le sauvetage est facile et il se fait sans dommage. Il suffit de toucher l'acarien avec un poil du pinceau pour faire cesser l'adhérence.